



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000138654 A**(43) Date of publication of application: **16.05.00**

(51) Int. Cl. **H04J 13/02**
H04B 7/26

(21) Application number: **10311867**(71) Applicant: **NEC CORP**(22) Date of filing: **02.11.98**(72) Inventor: **TAGUCHI MOTOYASU**

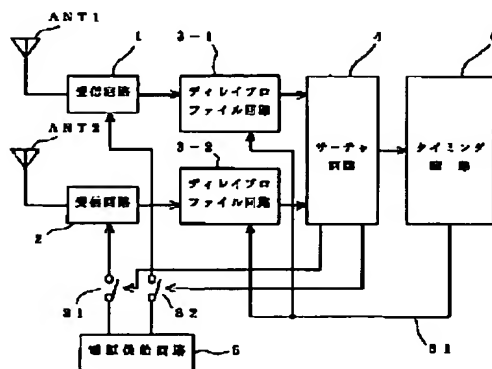
(54) **POWER CONSUMPTION REDUCTION CIRCUIT,
 RADIO COMMUNICATION EQUIPMENT USING
 IT, AND METHOD FOR REDUCING POWER
 CONSUMPTION IN THE RADIO
 COMMUNICATION EQUIPMENT**

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the power consumption of the mobile communication equipment more effectively.

SOLUTION: The power consumption of a portable telephone set adopting the CDMA system is reduced by interrupting supply of power to a reception circuit 1 or 2 whose reception signal level is lower than that of the other reception circuit 2 or 1 in the two systems of the reception circuits 1, 2 when the reception signal level is lower than a prescribed value. Furthermore, when the power supply for the reception circuit with a lower reception signal level is interrupted, a repeating frequency of an operating clock of a searcher circuit 4 used to retrieve a correlation value is reduced to reduce the power consumption more.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-138654 ✓

(P2000-138654A)

(43)公開日 平成12年5月16日(2000.5.16)

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

テマコード(参考)

H 0 4 J 13/02

H 0 4 J 13/00

F 5 K 0 2 2

H 0 4 B 7/26

H 0 4 B 7/26

X 5 K 0 6 7

審査請求 有 請求項の数12 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平10-311867

(22)出願日 平成10年11月2日(1998.11.2)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 田口 元康

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株

式会社内

(74)代理人 100088812

弁理士 ▲柳▼川 信

Fターム(参考) 5K022 EED1 EE31

5K067 AA43 BB03 BB04 BB08 CC10

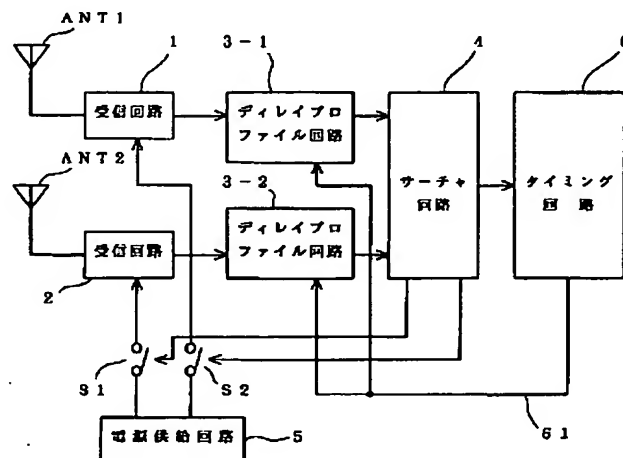
CC21 DD44 EE02 KK03 KK05

(54)【発明の名称】 消費電力低減回路及びこれを用いた無線通信装置並びに無線通信装置における消費電力低減方法

(57)【要約】

【課題】 移動通信装置の消費電力をより有効に低減する。

【解決手段】 CDMA方式携帯電話において、受信信号レベルがある一定値より低い場合、2系統ある受信回路1及び2のうち、受信信号レベルが低い受信回路の電源供給を断つことにより、消費電力を低減する。また、受信信号レベルが低い受信回路の電源供給を断っているときには、相関値を検索するサーチ回路4の動作クロックの繰返し周波数を低減し、消費電力をより低減する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 受信処理を行う複数系統の受信回路からの各受信出力に対する相関値を検索して CDMA 受信を行う無線通信装置における消費電力低減回路であって、前記複数系統の受信回路のうち相関値の低い系統の受信回路の動作を実質的に停止するように制御する動作制御手段を含むことを特徴とする消費電力低減回路。

【請求項 2】 前記動作制御手段は、前記複数系統の受信回路の相関値の差が所定閾値より大であるとき該相関値の低い系統の受信回路の動作を実質的に停止するように制御することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の消費電力低減回路。

【請求項 3】 前記動作制御手段は、前記相関値の低い系統の受信回路に対する電源回路からの電力供給を断状態にすることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の消費電力低減回路。

【請求項 4】 前記動作制御手段は、前記相関値の低い系統の受信回路への受信信号の入力を断状態にすることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の消費電力低減回路。

【請求項 5】 前記動作制御手段は、前記相関値の低い系統の受信回路へ入力される局部発振信号を停止させることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の消費電力低減回路。

【請求項 6】 前記複数系統の受信回路に夫々対応して設けられ対応する受信回路で受信された信号について一定間隔ごとに位相をずらし、この位相をずらした信号に対して既知データとの相関をとるディレイプロファイル回路を更に含み、前記動作制御手段は前記相関値の低い方の系統の受信回路の代りに該受信回路に対応するディレイプロファイル回路の動作を実質的に停止するようにしたことを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の消費電力低減回路。

【請求項 7】 前記複数系統の受信回路に夫々対応して設けられ対応する受信回路で受信された信号について一定間隔ごとに位相をずらし、この位相をずらした信号に対して既知データとの相関をとるディレイプロファイル回路を更に含み、前記動作制御手段は前記相関値の低い系統の受信回路と共に該受信回路に属するディレイプロファイル回路の動作をも実質的に停止するようにしたことを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載の消費電力低減回路。

【請求項 8】 前記相関値を所定動作クロックに同期して検索する検索回路と、前記動作制御手段が前記相関値の低い系統の受信回路の動作を実質的に停止するように制御しているとき前記動作クロックの繰返し周波数を低減する周波数低減回路とを更に含むことを特徴とする請求項 1～7 のいずれかに記載の消費電力低減回路。

【請求項 9】 請求項 1～8 のいずれかに記載の消費電力低減回路と、前記複数系統の受信回路からの各受信出力に対して逆拡散処理を行って音声信号を出力する CD

MA 受信手段とを含むことを特徴とする無線通信装置。

【請求項 10】 請求項 6 又は 7 記載の消費電力低減回路と、前記ディレイプロファイル回路から出力される相関値に応じて生成されるタイミング信号にตอบสนองして前記各受信出力に対して逆拡散処理を行うフィンガ回路と、この逆拡散出力を合成する合成回路と、この合成出力を音声信号に復号する音声復号回路とを含むことを特徴とする無線通信装置。

【請求項 11】 複数系統の受信回路を含む無線通信装置における消費電力低減方法であって、前記複数系統の受信回路から夫々出力される相関値のピーク値を夫々検出するステップと、これら検出したピーク値を所定値と比較するステップと、前記所定値よりも低いピーク値の相関値を出力する受信回路への電力供給を停止するステップとを含むことを特徴とする消費電力低減方法。

【請求項 12】 前記電力供給の停止後所定時間経過したとき、該電力供給を再開するステップを更に含むことを特徴とする請求項 11 記載の消費電力低減方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は消費電力低減回路及びこれを用いた無線通信装置並びに無線通信装置における消費電力低減方法に関し、特に符号分割多重通信 (Code Division Multiple Access、以下 CDMA と略す) を行う無線通信装置における消費電力を低減する回路及びこれを用いた無線通信装置並びに無線通信装置における消費電力低減方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、携帯電話機等の移動通信装置は、電源に電池を用いている。したがって、移動通信装置によって長時間の通信を実現するには、消費電力をできるだけ低減する必要がある。

【0003】消費電力を低減する従来技術には、特開平 9-200177 号公報に記載されているものがある。同公報に記載されている従来技術について図 14 を参照して説明する。同図には、CDMA 受信装置において、重み付けに用いる相関フィルタが示されている。この相関フィルタは、遅延時間の互いに異なる複数のタップ出力信号 TP1～TPn を出力する遅延回路 100 と、この遅延回路 100 の出力を基に重み付け及び合成処理を行う重み付け合成回路 200 とを含んで構成されている。そして、重み付け合成回路 200 から送出される相関出力信号を入力とするタイミング制御回路 300 からの制御信号によってスイッチ 400 を制御し、重み付け合成回路 200 への電源 500 からの電力供給をオンオフするのである。すなわち、相関ピークが集中している区間だけスイッチ素子 4 をオンさせて重み付け合成回路 200 に電源を供給し、相関ピーク値が集中していない区間では電源を供給しないようにするのである。これに

より、本来必要な間にのみ、重み付け合成回路に電力を供給することで、消費電力の低減を図っているのである。

【0004】一方、特開平9-261167号公報にも消費電力を低減した携帯電話装置が記載されている。すなわち、高速で処理が行われる通信チャネル用の受信手段と、低速で処理が行われるページングチャネル用の受信手段とを有し、通信チャネル用の受信手段では高速処理が必要であり、その分電力消費が大きいために受信待ち受け時にはページングチャネル用の受信手段の電源をオンにし、通信チャネル用の受信手段を電源オフにすることによって消費電力を低減させるのである。これについて、図15を参照して説明する。同公報では、同図に記載されているように、携帯電話装置に制御手段134を設け、受信待ち受け中において、AD変換器125、受信フィルタ126、相関器127及び拡散符号発生回路128についての電源をオフに制御するのである。これにより、長期に亘る待ち受け時間における電池の消耗を少なくすることができるのである。

【0005】つまり、図14及び図15に記載されている従来技術によれば、いずれも消費電力を低減できるのである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、移動通信装置等の無線通信装置では、フェージング対策のためにアンテナや受信回路等を複数系統設けるのが通常である。ただし、アンテナ等を多数系統設けると装置の携帯性を損ねるので、2系統だけ設けて受信レベルの大きい系統を選択するのが一般的である。

【0007】CDMA方式の移動通信装置においても、TDMA (Time Division Multiple Access) 方式の装置と同様に、2系統の受信回路等が同時に動作する。したがって、CDMA方式においても、2系統設けられている受信回路等が消費電力を増加させる一因となる。このため、消費電力のより有効な低減が望まれていた。

【0008】なお、上述した特開平9-200177号公報に記載されている受信回路は1系統であり、消費電力を増加させる一因となる2系統ある受信回路の消費電力を有効に低減することはできない。また、上述した特開平9-261167号公報の携帯電話装置は、待ち受け時間を長くするために、受信待ち受け中において制御手段によってAD変換器、受信フィルタ、相関器及び拡散符号発生回路についての電源をオフにして消費電力を低減しており、待ち受け時間以外の場合における消費電力を有効に低減することはできない。

【0009】本発明は上述した従来技術の欠点を解決するためになされたものであり、その目的はCDMA受信装置において消費電力をより有効に低減することのできる消費電力低減回路及びこれを用いた移動通信装置を提

供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明による消費電力低減回路は、受信処理を行う複数系統の受信回路からの各受信出力に対する相関値を検索してCDMA受信を行う無線通信装置における消費電力低減回路であって、前記複数系統の受信回路のうち相関値の低い系統の受信回路の動作を実質的に停止するように制御する動作制御手段を含むことを特徴とする。

【0011】また、本発明による他の消費電力低減回路は、複数系統の受信回路に夫々対応して設けられ対応する受信回路で受信された信号について一定間隔ごとに位相をずらし、この位相をずらした信号に対して既知データとの相関をとるディレイプロファイル回路を更に含み、前記動作制御手段は前記相関値の低い方の系統の受信回路の代りに該受信回路に対応するディレイプロファイル回路の動作を実質的に停止するようにしたことを特徴とする。

【0012】本発明による無線通信装置は、上記消費電力低減回路と、前記複数系統の受信回路からの各受信出力に対して逆拡散処理を行って音声信号を出力するCDMA受信手段とを含むことを特徴とする。

【0013】本発明による消費電力低減方法は、複数系統の受信回路を含む無線通信装置における消費電力低減方法であって、前記複数系統の受信回路から夫々出力される相関値のピーク値を夫々検出するステップと、これら検出したピーク値を所定値と比較するステップと、前記所定値よりも低いピーク値の相関値を出力する受信回路への電力供給を停止するステップとを含むことを特徴とする。

【0014】要するに本発明では、CDMA方式携帯電話等の移動通信装置において、受信信号レベルがある一定値より低い場合、2系統ある受信回路のうち、受信信号レベルが低い受信回路の電源供給を断つ等、動作を実質的に停止させることにより、消費電力を低減するのである。また、受信信号レベルが低い受信回路の電源供給を断っているときには、相関値を検索する検索回路の動作クロックの繰返し周波数を低減することにより、消費電力をより低減するのである。

【0015】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の一形態について図面を参照して説明する。なお、以下の説明において参照する各図においては、他の図と同等部分には同一符号が付されている。

【0016】図1は本発明による消費電力低減回路の実施の一形態を示すブロック図である。同図において、本実施の形態の消費電力低減回路を含む無線通信装置、好ましくは移動通信装置、例えば携帯電話機は、1系アンテナANT1、2系アンテナANT2に対応して設けられ対応するアンテナによる受信信号の復調を行う1系受

信回路1、2系受信回路2と、これら受信回路で夫々復調された信号について一定間隔ごとに位相をずらし、この位相をずらした信号に対して既知データ（拡散コード）との相関をとるディレイプロファイル（Delay profile）回路3-1及び3-2と、これらディレイプロファイル回路3-1及び3-2から出力される相関値データ（拡散コードとの相関の大きさを示すデータ）に対してピーク値の検索を行うサーチ（Searcher）回路4とを含んで構成されている。アンテナを2つ設けているのは、フェージング等の妨害波による影響を考慮して受信状況の良いアンテナを選択して使用するためである。なお、2つのアンテナのうち、一方は装置筐体外部に、他方は装置筐体内部に設ける。

【0017】また、同図に示されている無線通信装置は、サーチ回路4から出力されるタイミング調整値に応じてフレームの開始タイミングをタイミング信号61によって通知するタイミング回路6と、1系受信回路1及び2系受信回路2に電力を供給する電源供給回路5と、ディレイプロファイル回路3-1及び3-2から出力される相関値の差が所定の閾値を上回る場合に相関値が低い方の系の受信回路への電源供給をオンオフ制御するためのスイッチS1及びS2とを含んで構成されている。なお、電源供給回路5は、電池であるものとする。

【0018】かかる構成において、1系受信回路1、2系受信回路2で、アンテナANT1、ANT2から入力される受信信号の復調を行う。次にディレイプロファイル回路3-1及び3-2において、1系受信回路1及び2系受信回路2で夫々復調されたI信号、Q信号について位相をずらし、この位相をずらした信号と既知データとの相関をとる。そして、この各相関値データD1、D2、D3…Dnをサーチ回路4へ出力する。

【0019】このとき、例えば、図2に示されているように、10 [ms] 周期のフレーム開始位置（パルス幅61 [ns] のパルスの立上りタイミング）を中心とする30 [μs] の範囲（±15 [μs] の範囲）において位相をずらして各データを送出する。したがって、ディレイプロファイル回路3-1及び3-2から夫々出力される相関値データは、その送出タイミング（送出時刻）が互いに異なることになる。

【0020】フレーム開始位置を示すパルスのパルス幅が61 [ns] になるのは、16.384 [MHz] の基準周波数の整数倍にすれば装置が製造しやすいからである。すなわち、 $1/16.384 \text{ [MHz]} = 61 \text{ [ns]}$ であるので、パルス幅が61 [ns] になる。なお、各データの長さは、0.25 [ms] である。

【0021】±15 [μs] の範囲において位相をずらして送出することとしたのは、設計上のトレードオフによる。すなわち、それよりも大きくするとディレイプロファイル回路の規模が増大して消費電力が増し、それより小さくすると適切な相関値データを選択することがで

きなくなるからである。

【0022】次に、サーチ回路4を使って、ディレイプロファイル回路3-1、3-2から夫々出力された相関値データの中から、夫々の系のピーク値をいくつか検索する。この場合、図3に示されているように、各データの送出時刻毎に既知データとの相関をとると、時刻tpにおいて、相関値はピーク値となる。サーチ回路4は、ディレイプロファイル回路3-1及び3-2から夫々出力された相関値データD1、D2、D3、…、Dnの中からこのようなピーク値を検索するのである。

【0023】サーチ回路4は更に、ディレイプロファイル回路3-1、3-2から夫々出力された相関値データのピーク値についての比較を行い、両ピーク値の差を求める。この比較に要する消費電力は、各受信回路における消費電力に比べて極めて小さい。

【0024】このサーチ回路4には予め閾値を設定しておく。そして、2つの系の相関値のピーク値の差が、その閾値を上回る場合には、サーチ回路4はスイッチS1及びS2を制御して相関値が低い方の系の受信回路に対する電源5からの電力供給を断状態にする。逆に、2つの系の相関値の差が、その閾値を上回らない場合には、両受信回路に対する電源5からの電力供給を継続する。

【0025】ここで、この閾値は例えば6 dB（ $= 20 \log(1/4)$ ）すなわち一方のピーク値が他方の1/4であるものとする。そして、2つの系の相関値のピーク値の差が6 dBを上回る場合には相関値が低い方の系の受信回路に対する電力供給を断状態にし、その差が6 dBを上回らない場合には両受信回路に対する電力供給を継続する。なお、2つの系の相関値のピーク値の差が6 dBのときに、ピーク値の小さい方の受信回路に必要な電力は、ピーク値の大きい方の受信回路に必要な電力の1/4にすぎないため、ピーク値の小さい方の受信回路への電源供給を停止することに大きな影響はない。

【0026】以上のように、2つの系の相関値の差が閾値を上回る場合、相関値の低い信号を受信している回路の電源を断つことにより、消費電力を低く抑えることができるのである。この場合、一般的なCDMA受信装置に用いられているサーチ回路4で、電源を切断する判定を行うので、特別のハードウェアを用意する必要はない。

【0027】ここで、サーチ回路4の内部構成例について、図4を参照して説明する。同図に示されているように、サーチ回路4は、入力される相関値データについてのピーク値の比較を行う相関値検出回路41と、この相関値検出回路41に対して動作クロックを与えるPLL回路42と、相関値検出回路41によって制御され、上述したスイッチS1、S2をオンオフ制御するための制御信号をポートP00、P01から送出するポート制御部43とを含んで構成されている。なお、このサ

サーチ回路4には周知のDSP (Digital Signal Processor) を用いることができる。

【0028】相関値検出回路41は、図5に示されているように、相関値データについてのピーク値の検索処理や比較処理を行うCPU (Central Processing Unit) 421と、相関値データについての検索処理プログラムや比較処理プログラムが記憶されたRAM (Random Access Memory) 422とを含んで構成されている。そして、RAM 422に記憶された検索処理プログラムや比較処理プログラムを、CPU 421が実行することによって、相関値データについてのピーク値の検索処理や比較処理が行われるのである。

【0029】かかる構成からなる相関値検出回路41の動作について図6のフローチャートを参照して説明する。同図において、まず、無線通信装置の電源供給オンに応答して(ステップS1)、受信回路1 (Rx1) から出力される相関値のピーク値を検出する(ステップS2)。また、受信回路2 (Rx2) から出力される相関値のピーク値を検出する(ステップS3)。

【0030】次に、受信回路1の出力相関値のピーク値から受信回路2の出力相関値のピーク値を減算した減算結果(2つの系の相関値のピーク値の差)が閾値THよりも大きいかが判定される(ステップS4)。そして、その減算結果が閾値THよりも大きい場合には、受信回路2への電源供給を停止する(ステップS5)。

【0031】ステップS4において、減算結果が閾値THよりも小さい場合、今度は受信回路2の出力相関値のピーク値から受信回路1の出力相関値のピーク値を減算した減算結果が閾値THよりも大きいかが判定される(ステップS6)。そして、その減算結果が閾値THよりも大きい場合は、受信回路1への電源供給を停止する(ステップS7)。

【0032】なお、受信回路1の出力相関値のピーク値と受信回路2の出力相関値のピーク値との差が閾値THよりも小さいかそれと等しい場合には、電源供給を停止せずに、両受信回路1及び2に電源を供給し続ける(ステップS4→S6→S8)。

【0033】ステップS5による電源供給停止処理の後、所定時間が経過すると(ステップS10)、再び受信回路2の電源をオンにし(ステップS11)、この電源供給オンに応答して以上と同様な動作が繰返される(ステップS2→S3...)。またステップS7による電源供給停止処理の後、所定時間が経過すると(ステップS9)、再び受信回路1の電源をオンにし(ステップS12)、この電源供給オンに応答してステップS2以降の処理が繰返される(ステップS2→S3...)。

【0034】なお、ステップS9及びステップS10において、電源供給停止から電源供給再開までの時間は、

$10 \times n$ [ms] とする。上述した図2にも示されているように、10 [ms] で各データが送られてくるので、ディレイプロファイル回路において10 [ms] 周期で相関をとっている。このため、受信系の電源供給を停止する時間も10 [ms] 単位とするのである。

【0035】このように、相関値の低い系統の受信回路への電源供給を一旦断状態にした場合は、固定的にその供給を断状態にするのではなく、所定時間経過後に相関値の確認が行われるのである。装置の移動に伴って受信状況が変化するので、これに対応するためである。つまり、上記の所定時間経過後に全受信回路をオン状態にした後で上述した出力相関値のピーク値の比較やその結果に基づく電源供給停止を再度行うことによって、装置の移動等による受信状況の変化に対応して受信回路への電源供給を断状態にすることにより、消費電力をより有効に低減できるのである。

【0036】ところで、ピーク値の比較等の制御は、上述したサーチ回路で行われる。その比較等の制御は、サーチ回路にDSPを用いた場合に、数命令コードの追加で実現でき、DSPの実動作時間がわずかに延びるだけである。よって、この制御による消費電力は、受信回路における消費電力よりも極めて小さいのである。

【0037】ここで、図1中の受信回路1及び2の内部構成例について図7を参照して説明する。同図に示されているように、アンテナからの受信入力を増幅するRF増幅器LNAと、バンドパスフィルタBPF1と、ミキサMIXと、バンドパスフィルタBPF2と、AGC (Automatic Gain Control) 増幅器81と、直交復調器82とを含んで構成されている。

【0038】また、この受信回路には自回路への電力供給をオンオフ制御するためのスイッチSWが設けられている。このスイッチSWは、上述した図1中のスイッチS1又はスイッチS2に対応する。そして、サーチ回路4によってこのスイッチSWをオフし、受信回路への電力供給を断状態に制御することによって、消費電力を低減するのである。

【0039】ところで、電力供給自体を断状態にしなくても、受信回路の動作を実質的に停止させることによって、消費電力を低減することができる。例えば、図8に示されているようにRF増幅器LNAの出力側にスイッチSWを設け、このスイッチSWをオンオフ制御すれば良い。この場合、電源電力自体は受信回路に供給される。しかし、入力信号は受信回路内の入力段に入力されるだけで、それより後段には入力されない。したがって、その受信回路の動作は実質的に停止する。よって、この動作を停止した受信回路の分だけ、消費電力を低減することができるのである。

【0040】また、図9に示されているようにミキサMIXに対する局部発振器(図示せず)からの発振信号の

入力側にスイッチSWを設け、このスイッチSWをオンオフし、発振信号の入力を制御しても良い。この場合においても、電源電力自体は受信回路に供給される。しかし、ミキサMIXに発振信号が入力されないで、その受信回路の動作は実質的に停止する。よって、この動作を停止した受信回路の分だけ、消費電力を低減することができるのである。なお、発振信号を出力する局部発振器の発振動作自体を停止するように構成しても良く、この場合においても受信回路の動作は実質的に停止し、同様に消費電力を低減できる。

【0041】以上は、装置内に複数設けられた受信回路への電力供給等をオンオフ制御する場合について説明したが、その代りにディレイプロファイル回路への電力供給をオンオフ制御しても消費電力を低減することができる。すなわち、図10に示されているように、電源供給回路5の出力側に設けられているスイッチS1及びS2をサーチ回路4によってオンオフすれば、ディレイプロファイル回路3-1及び3-2への電力供給をオンオフ制御することができる。これにより、相関値の低い方の系統の受信回路に対応するディレイプロファイル回路への電力供給が断たれ、そのディレイプロファイル回路の動作は実質的に停止する。よって、この動作を停止したディレイプロファイル回路の分だけ、消費電力を低減することができるのである。

【0042】なお図10において、受信回路1及び2、ディレイプロファイル回路3-1及び3-2、サーチ回路4、電源供給回路5及びタイミング回路6の構成及び動作は、図1の場合と同様である。

【0043】また、受信回路及びディレイプロファイル回路への電力供給等を共にオンオフ制御しても良いことは明らかである。すなわち、図11に示されているように、電源供給回路5の出力側に設けられているスイッチS1及びS2をサーチ回路4によってオンオフすれば、受信回路1及びディレイプロファイル回路3-1、受信回路2及びディレイプロファイル回路3-2への電力供給等をオンオフ制御することができる。

【0044】これにより、相関値の低い方の系統の受信回路更にはその受信回路に対応するディレイプロファイル回路への電力供給が断たれ、その受信回路更にはディレイプロファイル回路の動作は実質的に停止する。よって、この動作を停止した受信回路及びディレイプロファイル回路の分だけ、消費電力を低減することができるのである。

【0045】なお図11において、受信回路1及び2、ディレイプロファイル回路3-1及び3-2、サーチ回路4、電源供給回路5及びタイミング回路6の構成及び動作は、図1及び図10の場合と同様である。

【0046】以上のように、受信回路及びディレイプロファイル回路の電力供給等を断状態にするスイッチを設け、これら両回路の動作を共に実質的に停止させれば、

受信回路及びディレイプロファイル回路のいずれか一方のみの動作を停止する場合よりも、消費電力をより低減することができるのである。

【0047】上述した各スイッチには、種々のスイッチング素子を用いることができる。例えば、パワーMOS (Metal Oxide Semiconductor) トランジスタや周知のアナログスイッチ等の電氣的スイッチ、リレースイッチ等の機械的スイッチを用いることができる。ただし、回路規模を抑えて、装置の携帯性を損なわないようにするためには、集積化が容易なトランジスタを利用するのが得策である。

【0048】なお、受信回路等を、3系統以上設ける場合についても本発明を適用できることは明らかである。この場合にも、受信信号レベルの低い系についての電力供給を断つことによって、その分の消費電力を低減できることは明らかである。受信回路を3系統以上設ける場合に電力供給を断つ受信回路の数は、1つでも2つでもよく、その数に限定されない。しかしながら、受信感度の劣化を防止するために、受信回路の系統数のうち、少なくとも半分以上の受信回路には電力供給が行われることが好ましい。また、相関値の低い受信回路から順に電力供給を断つことが好ましい。例えば、複数系統の受信回路のうち、2系統の受信回路の電力供給を断つ場合には、最も低い相関値を有する受信回路と、その次に相関値の低い受信回路に対して、電力供給を断つことが好ましい。

【0049】次に、本発明の他の実施形態について図1を再度参照して説明する。同図において、ディレイプロファイル回路3から信号レベルの情報を受けたサーチ回路4は一定時間以内にタイミング回路6へタイミング調整値を出力する。ディレイプロファイル回路3は、このタイミング調整値を基に、上述した図2のような動作を行うのである。

【0050】このとき、CDMA方式では、一定時間以内に受信回路2系統分の相関値の検索を行っている。このため、CDMA方式では繰返し周波数の高い動作クロックでサーチ回路4を動かさなければならないという問題がある。

【0051】そこで、本実施形態では、1系統分のみの相関値の検索を行う場合、サーチ回路4の動作クロックの繰返し周波数を低くする。つまり、1系統のみの検索を行う場合には、処理量が減るので内部の動作クロックを低く抑えることができるのである。したがって、本実施形態では、サーチ回路4の動作クロックの繰返し周波数を低くして、サーチ回路4が消費する電流を低く抑えることができるのである。

【0052】具体的には、先述したサーチ回路4内のPLL回路を制御して動作クロックを低減すれば良い。このサーチ回路4内のPLL回路について、図12を参照して説明する。同図に示されているようにPLL回

路は、電圧制御発振器 (Voltage Controlled Oscillator; VCO) 120と、この発振出力をM分周するM分周器121と、基準信号をN分周するN分周器122の出力信号に対する分周器121の出力信号の位相を検出する位相検出回路123と、この位相検出結果を積分するチャージポンプ回路124とを含んで構成されている。

【0053】そして、チャージポンプ回路124の出力で電圧制御発振器120の発振周波数を制御することにより周知の位相同期ループが形成され、基準信号1200に同期した発振出力1201を生成することができるのである。すなわち、この発振出力1201が上述した相関値検出回路41の動作クロックとなる。例えば、基準信号1200の繰返し周波数が16.384MHzである場合に、繰返し周波数が70MHzの発振出力1201を得ることができる。この繰返し周波数70MHzの発振出力1201によって上述したCPU421等が動作するのである。つまり、外部から入力される16.384MHzのクロックを基にPLL回路で70MHzのクロックを生成し、このクロックによってCPU421が動作するのである。

【0054】ここで、N分周器122の分周出力の繰返し周波数を変化させれば、電圧制御発振器120の発振周波数も変化する。このため、基準信号1200の繰返し周波数を変化制御するか、N分周器122の分周比を変化させれば、発振出力1201、すなわちサーチ回路4の動作クロックを低くすることができる。例えば、2系統の受信回路両方からの相関値について12.7MIPS (Million Instruction Per Second) で処理しなければならないものとする。この場合においても、1系統のみの受信回路からの相関値については、8MIPSで処理すれば良いので、2系統分の処理を行う場合の約2/3の処理量で済む。よって、相関値検出回路41への動作クロックを低くすることができる。

【0055】そこで、相関値の低い方、すなわち受信レベルの低い方の系統の受信回路の動作を実質的に停止するように制御しているとき、サーチ回路4の動作クロックを低減すれば、サーチ回路4が消費する電力を低く抑えることができるのである。

【0056】以上説明した消費電力低減回路を含む無線通信装置の全体構成が図13に示されている。同図において無線通信装置は、図1の構成に、受信回路1及び2から出力される受信信号に対して逆拡散を行うフィンガ回路7と、このフィンガ回路7から出力される逆拡散信号71を組合せて合成する合成回路8と、この合成回路8から出力される合成信号81を音声信号に復号する音声コーデック (CODEC) 部9と、この音声コーデック部9から出力される音声信号91を出力するためのスピーカ10とを追加した構成である。

【0057】フィンガ回路7は、タイミング回路6から出力されるタイミング信号61にตอบสนองして受信信号に対する逆拡散を行う。なお、同図中の受信回路1及び2は、無線通信装置においては無線部として機能し、その受信信号をフィンガ回路7に出力することになる。

【0058】かかる構成において、本装置は、受信回路1及び2から出力される受信信号に対して逆拡散を行った逆拡散信号71を組合せて合成し、これを音声としてスピーカ10から出力するのである。そして、受信回路1及び2への電源供給を停止する等、上述した処理を行うのである。これにより、CDMA受信を行う無線通信装置において、消費電力を低減できるのである。

【0059】以上は、2つのピーク値の差が所定閾値である場合に、その閾値よりも小なる値に対応する系統の受信回路の電源供給の停止等を行っているが、その相対的な閾値 (以下、相対的閾値と呼ぶ) の他に絶対的な閾値 (以下、絶対的閾値と呼ぶ) を設けても良い。そして、相対的閾値との関係のみならず、絶対的閾値と2つのピーク値とが一定の関係になったときに限り電源供給を停止するのである。例えば、2つのピーク値の差が相対的閾値より大で、かつ、それらピーク値のうち大なる値が絶対的閾値より大で、小なる値が絶対的閾値より小である場合に小なる値に対応する系統の受信回路の電源供給の停止等を行うのである。2つのピーク値の差が相対的閾値より大であっても、2つのピーク値が共に絶対的閾値より大である場合及び共に絶対的閾値より小である場合にはいずれの系統の受信回路の電源供給も継続する (停止しない)。

【0060】こうすることにより、2つのピーク値が共に絶対的閾値よりも大である場合には両ピーク値を共に利用することができ、また2つのピーク値が共に絶対的閾値よりも小である場合にも両ピーク値を共に利用することができるのである。

【0061】請求項の記載に関連して本発明は更に次の態様をとりうる。

【0062】(1) 前記動作制御手段は、前記受信回路に対する前記電源回路からの電力供給をオンオフするスイッチ素子を制御することを特徴とする請求項3記載の消費電力低減回路。

【0063】(2) 前記動作制御手段は、前記受信回路への受信信号の入力をオンオフするスイッチ素子を制御することを特徴とする請求項4記載の消費電力低減回路。

【0064】(3) 前記動作制御手段は、前記受信回路への局部発振信号の入力をオンオフするスイッチ素子を制御することを特徴とする請求項5記載の消費電力低減回路。

【0065】(4) 前記動作制御手段は、前記ディレイプロファイル回路に対する前記電源回路からの電力供給をオンオフするスイッチ素子を制御することを特徴とす

る請求項6記載の消費電力低減回路。

【0066】(5)前記動作制御手段は、前記受信回路及び前記ディレイプロファイル回路に対する前記電源回路からの電力供給をオンオフするスイッチ素子を制御することを特徴とする請求項7記載の消費電力低減回路。

【0067】(6)前記スイッチ素子は、トランジスタであることを特徴とする(1)～(5)のいずれかに記載の消費電力低減回路。

【0068】(7)前記動作制御手段は、前記複数系統の受信回路の相関値の差が所定閾値より大であるとき該相関値の低い系統の受信回路の動作を実質的に停止するように制御することを特徴とする請求項9記載の無線通信装置。

【0069】

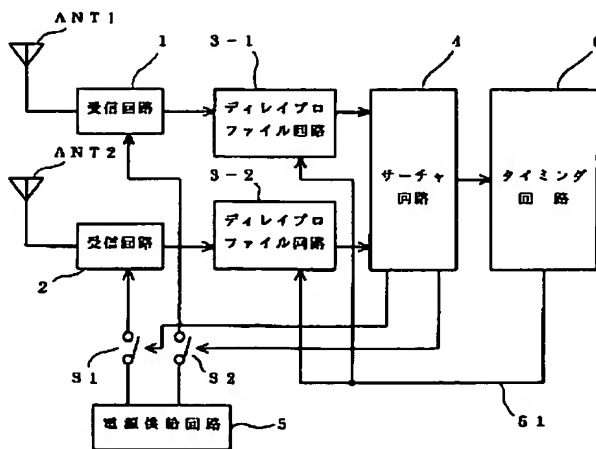
【発明の効果】以上説明したように本発明は、2系統の信号受信時に、それら両系の受信信号レベルの差が所定閾値以上になったとき、受信信号レベルの低い系の受信回路への供給電力を断にする等、その動作を実質的に停止させることにより、消費電力を低減することができるという効果がある。また、1系統の受信回路で受信している時にサーチャ回路の動作クロックの繰返し周波数を低くすることにより、消費電力を低減することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

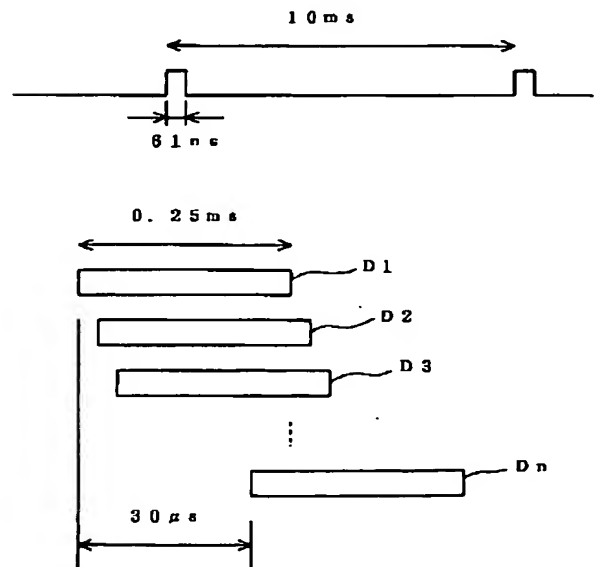
【図1】本発明の実施の一形態による消費電力低減回路を含む移動通信装置の構成を示すブロック図である。

【図2】ディレイプロファイル回路の動作を示すタイミングチャートである。

【図1】



【図2】



【図3】相関値とデータ送出タイミングとの関係を示す図である。

【図4】図1中のサーチャ回路の内部構成例を示す図である。

【図5】図1中のサーチャ回路内の相関値検出回路の内部構成例を示す図である。

【図6】相関値検出回路の動作を示すフローチャートである。

【図7】図1中の受信回路の内部構成の一例を示す図である。

【図8】図1中の受信回路の内部構成の他の例を示す図である。

【図9】図1中の受信回路の内部構成の他の例を示す図である。

【図10】本発明の実施の他の形態による消費電力低減回路を含む移動通信装置の構成を示すブロック図である。

【図11】本発明の実施の他の形態による消費電力低減回路を含む移動通信装置の構成を示すブロック図である。

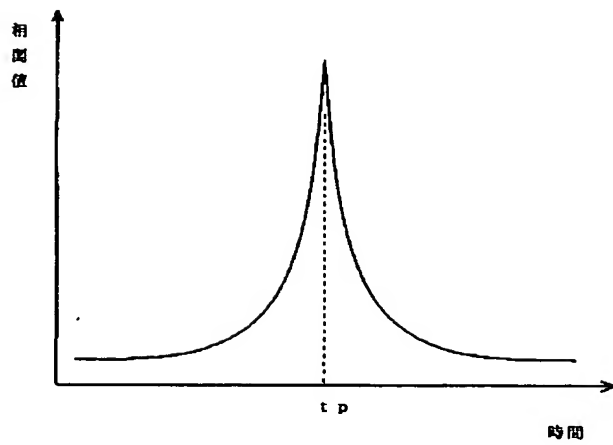
【図12】図1中のサーチャ回路内のPLL回路の内部構成例を示す図である。

【図13】本発明による消費電力低減回路を含む移動通信装置の全体構成を示すブロック図である。

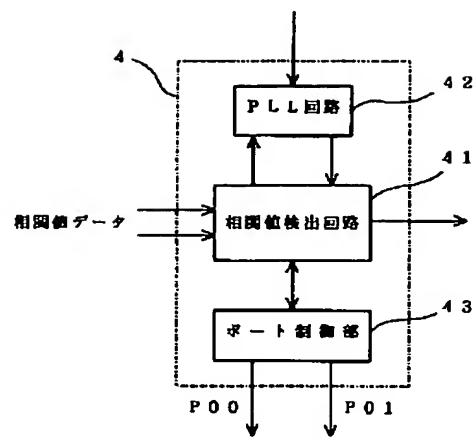
【図14】従来の消費電力低減回路の一例を示す図である。

【図15】従来の消費電力低減回路の他の例を示す図である。

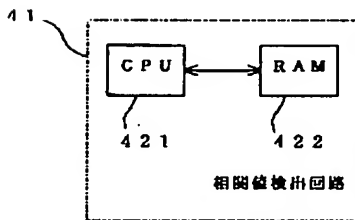
【図3】



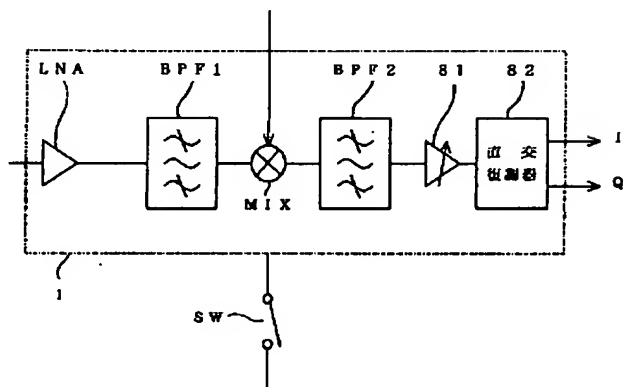
【図4】



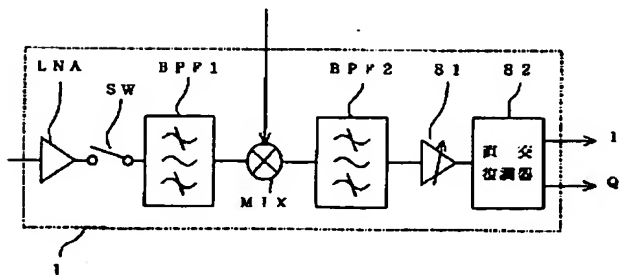
【図5】



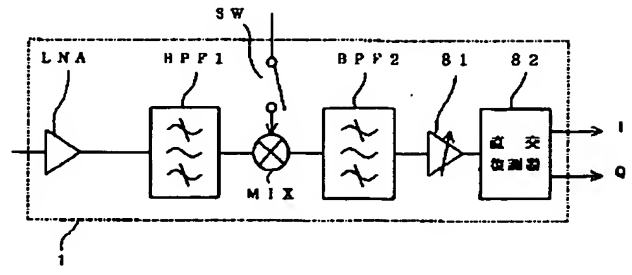
【図7】



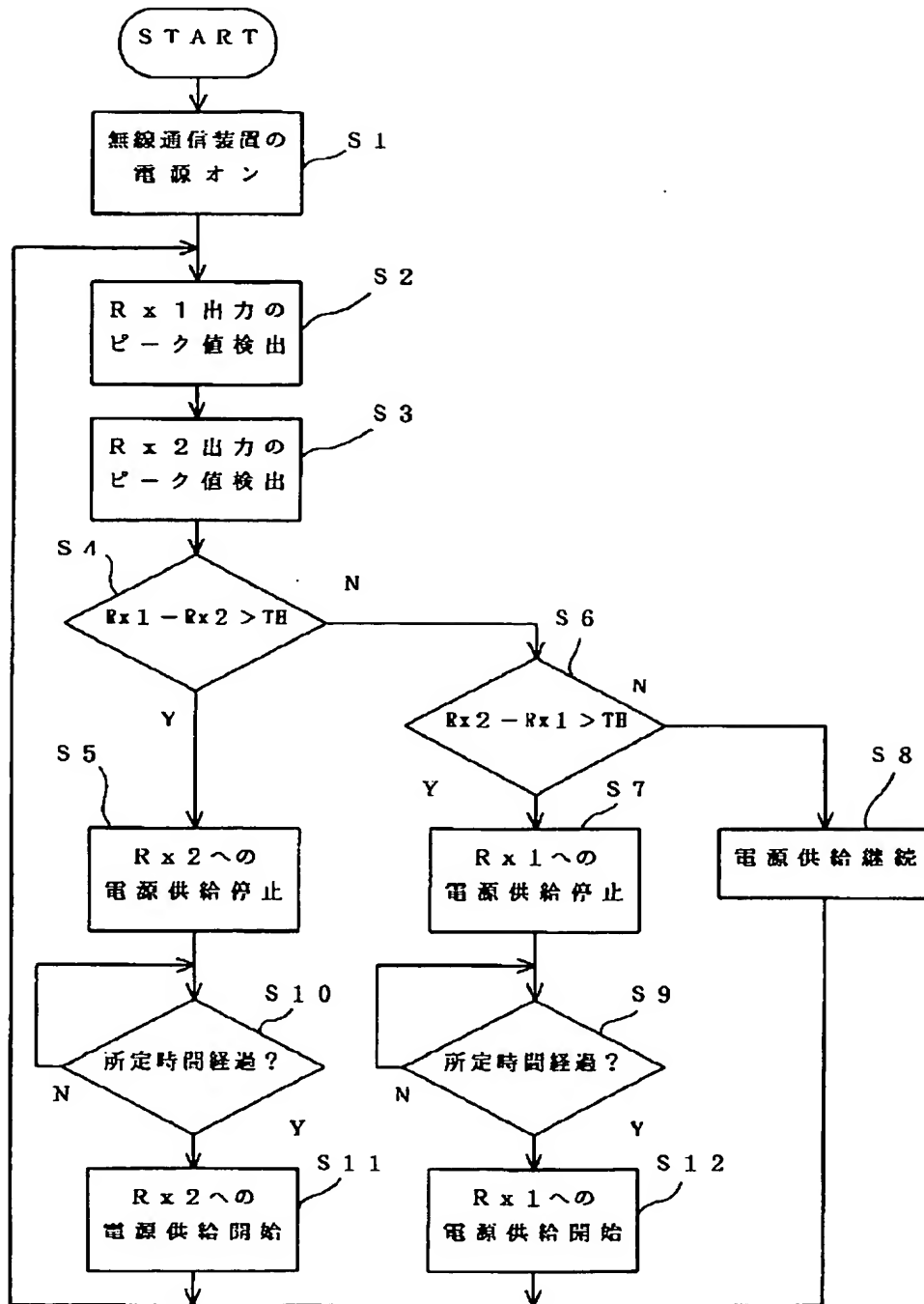
【図8】



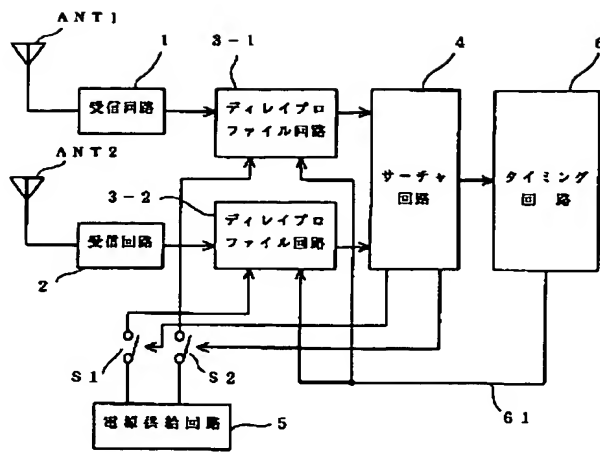
【図9】



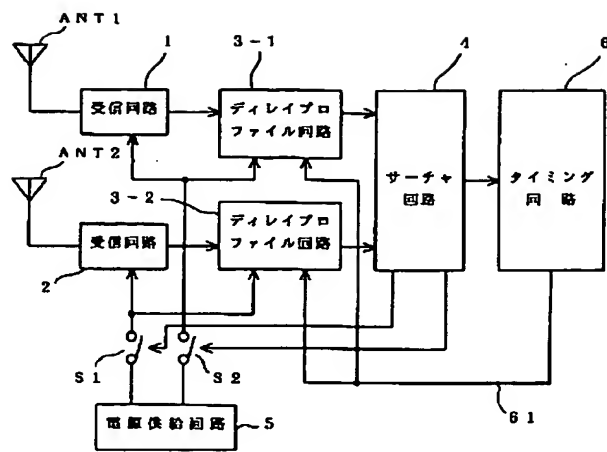
【図6】



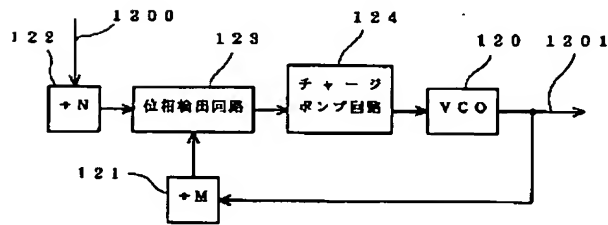
【図10】



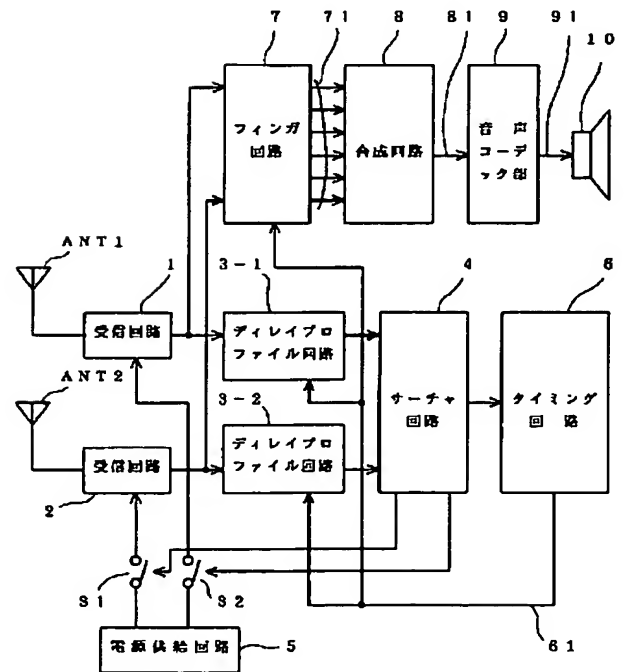
【図11】



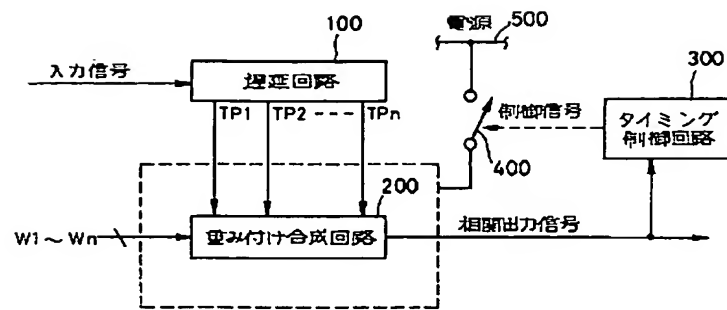
【図12】



【図13】



【図14】



【図15】

